



Pcs/13 04/2440

# BREVET D'INVENTION

**CERTIFICAT D'UTILITÉ - CERTIFICAT D'ADDITION****COPIE OFFICIELLE**

REC'D	13 SEP 2004
WIPO	PCT

Le Directeur général de l'Institut national de la propriété industrielle certifie que le document ci-annexé est la copie certifiée conforme d'une demande de titre de propriété industrielle déposée à l'Institut.

Fait à Paris, le 13 AOUT 2004

Pour le Directeur général de l'Institut  
national de la propriété industrielle  
Le Chef du Département des brevets

**PRIORITY  
DOCUMENT**  
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN  
COMPLIANCE WITH RULE 17.1(a) OR (b)

Martine PLANCHE

INSTITUT  
NATIONAL DE  
LA PROPRIÉTÉ  
INDUSTRIELLE

SIEGE  
26 bis, rue de Saint-Petersbourg  
75800 PARIS cedex 08  
Téléphone : 33 (0)1 53 04 53 04  
Télécopie : 33 (0)1 53 04 45 23  
www.inpi.fr

03-03-01-01-01

PROCE D'AD 1A 101 N° 51.444 DU 10 AVRIL 1951



INSTITUT  
NATIONAL DE  
LA PROPRIÉTÉ  
INDUSTRIELLE

1, rue de Saint Pétersbourg - 75800 Paris Cedex 08

vous informer : INPI DIRECT

**0 825 83 85 87**

0,15 € TTC/mn

copie : 33 (0)1 53 04 52 65

Réservé à l'INPI

PIÈCE DES PIÈCES

**4 JUIL 2003**  
**75 INPI PARIS**

D'ENREGISTREMENT

NATIONAL ATTRIBUÉ PAR L'INPI

FE DE DÉPÔT ATTRIBUÉE

PAR L'INPI

Des références pour ce dossier

(facultatif) **240688 D21315 IC**

Confirmation d'un dépôt par télécopie

☐ N° attribué par l'INPI à la télécopie

**2 NATURE DE LA DEMANDE**

Cochez l'une des 4 cases suivantes

Demande de brevet

☒

Demande de certificat d'utilité

☐

Demande divisionnaire

☐

*Demande de brevet initiale*

N°

Date

*ou demande de certificat d'utilité initiale*

N°

Date

Transformation d'une demande de

brevet européen *Demande de brevet initiale*

☐

N°

Date

**3 TITRE DE L'INVENTION** (200 caractères ou espaces maximum)

**DISPOSITIF D'AIDE A LA RESPIRATION A TURBINE ET CAPTEUR MODULAIRES.**

**4 DÉCLARATION DE PRIORITÉ  
OU REQUÊTE DU BÉNÉFICE DE  
LA DATE DE DÉPÔT D'UNE  
DEMANDE ANTÉRIEURE FRANÇAISE**

Pays ou organisation

Date

N°

Pays ou organisation

Date

N°

Pays ou organisation

Date

N°

☐ S'il y a d'autres priorités, cochez la case et utilisez l'imprimé «Suite»

**5 DEMANDEUR** (Cochez l'une des 2 cases)

☒ Personne morale

☐ Personne physique

Nom  
ou dénomination sociale

Prénoms

Forme juridique

N° SIREN

Code APE-NAF

Domicile  
ou  
siège

Rue

Code postal et ville

Pays

Nationalité

N° de téléphone (facultatif)

Adresse électronique (facultatif)

**SOCIÉTÉ D'APPLICATIONS INDUSTRIELLES MÉDICALES ET  
ELECTRONIQUES (SAIME)**

**SOCIÉTÉ ANONYME**

**411195209**

**25, rue de l'Etain, 77176 SAVIGNY LE TEMPLE**

**FRANCE**

**Française**

N° de télécopie (facultatif)

☐ S'il y a plus d'un demandeur, cochez la case et utilisez l'imprimé «Suite»

Remplir impérativement la 2<sup>ème</sup> page

# BREVET D'INVENTION CERTIFICAT D'UTILITÉ

Code de la propriété intellectuelle - Livre VI



N° 11354\*03

## REQUÊTE EN DÉLIVRANCE page 1/2

**BR1**

Cet imprimé est à remplir lisiblement à l'encre noire

DB 540 © W / 030103

**1 NOM ET ADRESSE DU DEMANDEUR OU DU MANDATAIRE  
À QUI LA CORRESPONDANCE DOIT ÊTRE ADRESSÉE**

**Cabinet REGIMBEAU**  
**20, rue de Chazelles**  
**75847 PARIS CEDEX 17**  
**FRANCE**

# BREVET D'INVENTION CERTIFICAT D'UTILITÉ

## REQUÊTE EN DÉLIVRANCE

page 2/2

BR2

REMISE DES PIÈCES DATE <b>4 JUIL 2003</b> LIEU <b>75 INPI PARIS</b> N° D'ENREGISTREMENT <b>0308187</b> NATIONAL ATTRIBUÉ PAR L'INPI		Réservé à l'INPI	
<b>6 MANDATAIRE (s'il y a lieu)</b> Nom _____ Prénom _____ Cabinet ou Société _____ N° de pouvoir permanent et/ou de lien contractuel _____		240688 JC  Cabinet REGIMBEAU	
Adresse	Rue	20, rue de Chazelles	
	Code postal et ville	75847 PARIS CEDEX 17	
Pays _____ N° de téléphone (facultatif) _____ N° de télécopie (facultatif) _____ Adresse électronique (facultatif) _____		01 44 29 35 00 01 44 29 35 99 info@regimbeau.fr	
<b>7 INVENTEUR (S)</b> Les demandeurs et les inventeurs sont les mêmes personnes		<input type="checkbox"/> Oui <input checked="" type="checkbox"/> Non : Dans ce cas remplir le formulaire de Désignation d'inventeur(s)	
<b>8 RAPPORT DE RECHERCHE</b> Établissement immédiat ou établissement différé		Uniquement pour une demande de brevet (y compris division et transformation) <input checked="" type="checkbox"/> Établissement immédiat <input type="checkbox"/> Établissement différé	
Paiement échelonné de la redevance (en deux versements)		Uniquement pour les personnes physiques effectuant elles-mêmes leur propre dépôt <input type="checkbox"/> Oui <input type="checkbox"/> Non	
<b>9 RÉDUCTION DU TAUX DES REDEVANCES</b>		Uniquement pour les personnes physiques <input type="checkbox"/> Requête pour la première fois pour cette invention (joindre un avis de non-imposition) <input type="checkbox"/> Obtenue antérieurement à ce dépôt pour cette invention (joindre une copie de la décision d'admission à l'assistance gratuite ou indiquer sa référence): AG [ ] [ ] [ ] [ ] [ ]	
<b>10 SÉQUENCES DE NUCLEOTIDES ET/OU D'ACIDES AMINÉS</b>		<input type="checkbox"/> Cochez la case si la description contient une liste de séquences	
Le support électronique de données est joint		<input type="checkbox"/>	
La déclaration de conformité de la liste de séquences sur support papier avec le support électronique de données est jointe		<input type="checkbox"/>	
Si vous avez utilisé l'imprimé «Suite», indiquez le nombre de pages jointes		92-1001	
<b>11 SIGNATURE DU DEMANDEUR OU DU MANDATAIRE</b> (Nom et qualité du signataire)		VISA DE LA PRÉFECTURE OU DE L'INPI	

La présente invention concerne de manière générale les dispositifs d'aide à la respiration.

Plus précisément, l'invention concerne un dispositif d'aide à la respiration d'un patient, comprenant :

- 5   • Une source de gaz respiratoire sous pression,
- Un embout pour permettre au patient de recevoir ledit gaz,
- Au moins un capteur pour acquérir un paramètre représentatif du fonctionnement du dispositif.

On connaît déjà des dispositifs de ce type.

10       La figure 1 représente ainsi de manière très schématique un exemple 10 d'un dispositif connu.

Le dispositif 10 comprend une console fixe 100.

Cette console fixe 100 comprend entre autres une source de gaz sous pression 105.

15       En pratique, cette source de gaz peut être réalisée sous la forme d'un ventilateur ou d'une soufflante (le terme de ventilateur étant par commodité retenu dans la suite du texte).

Le ventilateur est monté fixement à l'intérieur de la console.

20       La console fixe 100 comporte aussi généralement une unité centrale de commande du fonctionnement du dispositif.

Une telle unité centrale est reliée à un ou des capteur(s) de paramètre(s) représentatif(s) du fonctionnement du dispositif (typiquement le débit et la pression de gaz), et elle commande le fonctionnement du dispositif en fonction de ce(s) paramètre(s).

25       La console comporte des moyens d'interface avec un utilisateur (pouvant être le patient lui-même).

Ces moyens sont ici représentés schématiquement sous la forme d'un écran 101 et de boutons de commande/réglage 102.

30       Le gaz respiratoire est amené de la source 105 au patient par l'intermédiaire d'un conduit 110, dont une première extrémité est reliée à ladite source.

La deuxième extrémité du conduit 110 sera désignée de manière générale dans ce texte par le terme d' « embout ».

Plus généralement encore, un « embout » désigne dans ce texte l'interface entre le dispositif et le patient.

5 Un tel « embout » peut correspondre à un masque respiratoire, comme illustré sur la représentation de la figure 1.

On précise qu'il est également envisageable de mettre en œuvre un dispositif de ce type en mode dit « intrusif », le patient étant alors intubé avec cette deuxième extrémité.

10 Dans ce dernier cas, l' « embout » correspond simplement à l'extrémité du conduit avec laquelle le patient est intubé.

Dans l'exemple illustré sur la figure 1, le masque 120 comprend des ouïes 121, pour ménager des fuites de gaz respiratoire. Ces fuites permettent notamment d'évacuer une partie du CO<sub>2</sub> rejeté par le patient  
15 lors des phases d'expiration.

Les éléments décrits ci-dessus en référence à la figure 1 se retrouvent dans un grand nombre de dispositifs connus.

Ces dispositifs rendent de grands services.

Ils sont néanmoins associés à certains inconvénients, et certaines  
20 limitations. On va ci-dessous exposer certains de ces inconvénients/limitations.

Tout d'abord, la configuration générale de tels dispositifs induit généralement un encombrement assez important (du fait de la présence de la console fixe, du conduit reliant la console et le patient, éventuellement  
25 d'autres conduits tels qu'un conduit d'expiration..).

Cet encombrement peut constituer un inconvénient en soi.

En outre, cette configuration générale induit également des contraintes pour le patient.

En particulier, le patient doit rester relié à la console fixe, par  
30 l'intermédiaire du conduit.

Ceci limite naturellement les mouvements du patient, et peut constituer pour lui une gêne (notamment la nuit, dans le cadre par exemple de traitements d'apnées du sommeil).

5 Par ailleurs, dans une telle configuration générale, même si une certaine proportion du CO<sub>2</sub> expiré par le patient peut s'échapper par les ouïes du masque, la proportion restante de CO<sub>2</sub> se trouve « piégée » dans le conduit, où elle est repoussée lors de l'expiration.

10 Un « bouchon » de CO<sub>2</sub> est ainsi formé dans le conduit. Et des polluants tels que par exemple des germes expirés par le patient peuvent se trouver dans ce « bouchon ».

Ce bouchon de CO<sub>2</sub> peut ainsi constituer une pollution pour le patient, qui peut éventuellement être amené à inspirer une partie du CO<sub>2</sub> et des germes expirés précédemment.

15 Ce bouchon de CO<sub>2</sub> peut aussi constituer une pollution pour le dispositif, dans la mesure où il est susceptible de migrer ou d'être poussé vers des éléments du dispositif tels que la source de gaz qui se trouve à l'extrémité du conduit 110.

Or, la présence de CO<sub>2</sub> et de ses éventuels polluants dans de tels éléments du dispositif peut constituer un danger pour le patient.

20 En effet, dans le cas où du CO<sub>2</sub> et/ou des polluants seraient présents dans de tels éléments du dispositif, le dispositif risquerait d'acheminer vers le patient ce CO<sub>2</sub> et/ou ces polluants.

Ceci peut constituer un danger pour le patient (notamment dans le cas de patients hypercapniques).

25 Il est donc nécessaire dans ce cas de procéder au démontage et au nettoyage de ces éléments. Ceci constitue une opération fastidieuse, qui rend en outre le dispositif indisponible.

30 On remarquera d'ailleurs que même en faisant abstraction de la problématique spécifique de pollution qui vient d'être exposée à propos de CO<sub>2</sub> piégé dans un conduit, on est exposé aux inconvénients liés aux opérations de nettoyage et qui viennent d'être mentionnés.

Ainsi, les dispositifs connus sont exposés à ces inconvénients, que l'on considère des causes particulières de pollution (liées ou non au conduit), ou non.

5 Il est ainsi nécessaire de procéder de temps à autre au démontage et au nettoyage du ventilateur, ce qui comme on l'a dit constitue une opération fastidieuse, et qui présente en outre l'inconvénient de rendre le dispositif indisponible.

10 Revenant aux aspects liés spécifiquement à la configuration générale comprenant une console et un conduit, il est également à noter que la présence du conduit génère des pertes de charge et des inerties pneumatiques :

- qui diminuent le rendement énergétique du dispositif,
  - et qui augmentent la complexité de la commande du dispositif, dans la mesure où ces pertes de charge et inerties doivent être intégrées dans les programmes de commande du dispositif.
- 15

Cet inconvénient est naturellement d'autant plus sensible que le conduit est long.

Par ailleurs, des limitations et inconvénients sont associés spécifiquement à la présence des ouïes du masque.

20 Et dans certaines applications (notamment cas d'un dispositif fonctionnant en mode BPAP ou CPAP), les dispositifs connus généralement utilisés reprennent la configuration représentée sur la figure 1, qui comprend un masque à ouïes.

25 On précise que le type CPAP (acronyme de la dénomination anglo-saxonne Continuous Positive Airway Pressure – ce type pouvant également être désigné par l'acronyme PPC pour Pression Positive Continue) désigne les dispositifs à un seul niveau de pression.

30 Dans ces dispositifs, la vitesse de rotation du ventilateur est réglée par une mesure de pression effectuée sur le conduit unique du dispositif (conduit 110 de la figure 1).

La pression de consigne unique est généralement fixée à une valeur inférieure à 20 mbars (cette valeur étant exprimée en surpression par rapport à la pression atmosphérique), ce qui limite l'usage de tels dispositifs au traitement de pathologies légères.

5 Les dispositifs de type BPAP (acronyme de la dénomination anglo-saxonne Bilevel Positive Airway Pressure, cet acronyme étant une marque déposée – et ce type pouvant également être désigné par l'acronyme VNDP pour Ventilation Nasale à Deux niveaux de Pression) reprennent la même architecture générale, mais fonctionnent avec deux pressions de  
10 consigne (une valeur de pression d'inspiration et une valeur de pression d'expiration).

Les dispositifs mentionnés ci-dessus à propos de la figure 1 (en particulier fonctionnant en mode BPAP ou CPAP) comprennent ainsi souvent des masques à ouïes.

15 Un tel masque à ouïes peut provoquer des effets indésirables.

Notamment, les sorties de gaz associées aux ouïes peuvent se trouver dirigées vers des parties du corps du patient, et provoquer des phénomènes tels que des dessèchements de ces parties du corps.

Ceci constitue un inconvénient, notamment lorsque de telles  
20 conséquences sont observées au niveau des yeux du patient.

En outre, les fuites doivent être prises en compte pour la gestion du fonctionnement du dispositif (par exemple prise en compte de ces fuites dans les programmes de l'unité centrale qui gère ce fonctionnement).

Ceci tend naturellement à augmenter la complexité du dispositif.

25 Il apparaît donc que certains inconvénients et limitations sont associés aux dispositifs connus que l'on vient d'évoquer.

Le but de l'invention est de permettre de s'affranchir de ces inconvénients.

30 Afin d'atteindre ce but, l'invention propose un dispositif d'aide à la respiration d'un patient, comprenant :

- Une source de gaz respiratoire sous pression,



- Un embout pour permettre au patient de recevoir ledit gaz,
- Au moins un capteur pour acquérir un paramètre représentatif du fonctionnement du dispositif,

5 caractérisé en ce que ladite source de gaz est un ventilateur, et ledit ventilateur est intégré dans un module amovible qui comprend aussi au moins un capteur pour acquérir un paramètre représentatif du fonctionnement du dispositif.

Des aspects préférés, mais non limitatifs d'un tel dispositif sont les suivants :

- 10
  - ledit module comprend un capteur de pression de gaz respiratoire et un capteur de débit,
  - le module est fixé sur le dispositif par une liaison amovible, de sorte que le démontage du module est aisé,
  - ladite liaison amovible comprend un pas de vis,
- 15
  - ladite liaison amovible comprend des moyens de clipsage du module,
  - ledit embout est réalisé sous la forme d'un masque,
  - ledit masque est un masque ne présentant pas de moyens autorisant des fuites tels que des ouies,
- 20
  - le module est fixé directement sur l'embout, de sorte que le dispositif ne comprend pas de conduit d'acheminement de gaz respiratoire qui relierait l'embout à une console fixe déportée du dispositif,
  - l'ensemble formé par l'embout et le module est relié à une console de commande du dispositif,
- 25
  - ladite liaison permet de transmettre entre ledit ensemble et ladite console des données,
  - ladite liaison est une liaison sans fil,
  - ladite liaison permet d'acheminer de ladite console vers ledit ensemble l'énergie nécessaire au fonctionnement des composants du module,
- 30
  - ladite liaison est une liaison filaire,

- le ventilateur est un ventilateur axial,
- le rotor du ventilateur axial comprend un étage unique,
- dans le ventilateur les directions respectives de l'entrée et de la sortie de gaz respiratoire sont sensiblement parallèles,
- 5    • le ventilateur comporte :
  - ✓ une entrée centrale sensiblement alignée avec l'axe de rotation du rotor du ventilateur,
  - ✓ une sortie permettant de collecter le flux généré par ledit rotor selon une direction oblique par rapport audit axe de rotation, et
  - 10   ✓ des moyens de redressement dudit flux généré et collecté, pour que ce flux s'écoule en sortie de ventilateur dans une direction générale sensiblement parallèle audit axe de rotation du rotor du ventilateur,
- le dispositif est de type BPAP,
- 15   • le dispositif est de type CPAP.

D'autres aspects, buts et avantages apparaîtront mieux à la lecture de la description suivante de l'invention, faite en référence aux dessins annexés sur lesquels, outre la figure 1 qui a déjà été commentée en référence à l'état de la technique :

- 20   • La figure 2 est une représentation schématique d'un module mis en œuvre dans un dispositif selon l'invention,
- La figure 3 est une représentation schématique d'un ventilateur mis en œuvre dans un module selon l'invention, ce ventilateur étant représenté selon une section longitudinale,
- 25   • Les figures 4a et 4b représentent schématiquement deux variantes de mise en œuvre de l'invention,
- La figure 5 est une représentation schématique d'une console pouvant être mise en œuvre dans une autre variante de l'invention.

La figure 2 représente de manière très schématique un module 20.

- 30   Ce module a la forme générale d'un cylindre à base circulaire.

Le diamètre de ce cylindre peut par exemple être de l'ordre de 25 à 35 mm.

Le module 20 comprend deux parties principales :

- Une première partie 21, qui contient un ventilateur,
- 5 ◦ Une deuxième partie 22, qui contient un ou plusieurs capteurs pour faire l'acquisition de paramètre(s) représentatif(s) du fonctionnement du ventilateur et du flux de gaz respiratoire généré par ce ventilateur.

Le module 20 est muni de moyens de fixation amovibles, pour coopérer avec des moyens complémentaires du dispositif.

10 Le module 20 est en effet destiné à pouvoir être monté et démonté de manière amovible et simple sur le dispositif selon l'invention.

Et comme on va le voir, ce module 20 peut être implanté en différents endroits du dispositif, suivant les modes de mise en œuvre de l'invention.

15 La partie 21 contient donc un ventilateur, qui est apte à générer un flux de gaz respiratoire sous pression.

Pour augmenter la compacité du module 20, et permettre d'atteindre des dimensions de l'ordre de celle mentionnée ci-dessus (25 à 35 mm de diamètre), le ventilateur doit avoir une configuration spécifique.

20 Plus précisément, ce ventilateur est un ventilateur axial (ce qui signifie que la sortie d'air de ce ventilateur se fait selon une direction sensiblement parallèle à l'axe de rotation des éléments tournants du ventilateur).

25 La Demanderesse a en effet déterminé que ce type de ventilateur présentait moins d'encombrement qu'un ventilateur de type ventilateur centrifuge, dans lequel la sortie de gaz se fait selon une direction tangentielle au disque de rotation du rotor du ventilateur.

30 En particulier, la mise en œuvre d'un tel ventilateur nécessiterait de prévoir autour du rotor un canal de collection et de redressement du flux qui augmenterait sensiblement le diamètre du module.

La figure 3 représente ainsi de manière très schématique le ventilateur axial contenu dans la partie 21 du module.

Cette figure représente de manière très schématique un ventilateur 210, pourvu d'un rotor 211 apte à tourner autour d'un axe de rotation 2110.

5 Le rotor est entraîné par un moteur intégré au ventilateur (moteur non représenté par souci de clarté).

On précise que le rotor peut être un rotor à un seul étage (c'est-à-dire ne comprenant qu'une seule série d'aubes), ou un rotor à deux étages (c'est-à-dire comprenant deux séries d'aubes montées l'une derrière l'autre sur l'axe de rotation).

10 Une entrée d'air 212 est prévue, en regard du centre du rotor 211. Cette entrée d'air est axiale (elle introduit de l'air aspiré par la rotation du rotor selon une direction parallèle à celle de l'axe de rotation 2110).

L'air est expulsé hors du ventilateur par une sortie 213 (qui est ici représentée en section sous la forme de deux conduits, et qui peut avoir une géométrie de révolution autour de l'axe de rotation 2110).

On remarquera que la section de la sortie 213 comporte deux parties principales :

- Une première partie 2131 qui est immédiatement adjacente au rotor. Cette partie 2131 est orientée de manière oblique par rapport à l'axe 2110, afin de collecter avec un maximum d'efficacité le flux de gaz poussé par le rotor – la vitesse de ce flux ayant non seulement une composante axiale (parallèle à l'axe 2110), mais également une composante tangentielle,
- 25 • Une deuxième partie 2132, qui est en aval de la première partie 2131 et qui est orientée sensiblement parallèlement à l'axe 2110, de manière à redresser les flux issus du ventilateur selon la direction axiale de ce ventilateur.

30 L'agencement des deux parties 2131 et 2132 est réalisé de manière à minimiser l'encombrement du ventilateur, et notamment de manière à conserver pour ce ventilateur un diamètre réduit.

La deuxième partie 22 du module 20 comprend quant à elle au moins un capteur pour acquérir un paramètre représentatif du fonctionnement du dispositif.

5 Plus précisément, dans un mode préféré de réalisation de l'invention cette partie 22 comprend au moins un capteur de pression et un capteur de débit.

Le module 22 comprend également des moyens d'amplification et de numérisation des signaux issus des capteurs de la partie 22, et un moyen d'échange de ces signaux avec une console déportée du dispositif.

10 Cette console déportée peut être une console fixe comme dans l'état de la technique.

Cette console peut également être une console mobile, réalisée sous la forme d'un dispositif de taille réduite.

15 La figure 4a représente une première variante de mise en œuvre de l'invention.

Sur cette figure, on retrouve un patient P qui respire par l'intermédiaire d'un masque 420.

20 Ce masque 420 correspond à l'« embout » qui a été mentionné en introduction de ce texte, et qui permet au patient de respirer le gaz issu d'une source de gaz sous pression.

Dans les différentes variantes de mise en œuvre de l'invention, il est en effet généralement préféré de réaliser l'embout sous la forme d'un masque (et comme on le verra plus précisément, d'un masque sans ouïes).

25 On précise toutefois que toutes les variantes de mise en œuvre de l'invention qui sont présentées dans ce texte peuvent être réalisées avec un embout qui ne correspond pas à un masque, mais à une extrémité de conduit ou de portion de conduit qui permette d'intuber le patient.

Revenant à la figure 4a, on remarque que le masque 420 n'est pourvu d'aucune ouverture autorisant des fuites telles que des ouïes.

30 Le masque 420 est ainsi adapté pour n'autoriser pratiquement aucune fuite de gaz.

Un module 20 du type de celui qui a été décrit en référence à la figure 2 est associé au masque 420.

Plus précisément, le module 20 est fixé de manière amovible sur le masque par un moyen de fixation amovible tel que par exemple un moyen  
5 comprenant un pas de vis, ou des moyens de clipsage.

On précise que de manière générale tout moyen de fixation amovible peut être adopté pour assurer la fixation du module sur le masque 420 (et de manière plus générale sur toute partie du dispositif destinée à recevoir le module).

10 Le module 20 est fixé sur le masque 420 de manière à ce que le ventilateur de ce module alimente l'espace interne du masque en gaz respiratoire.

La figure 4a représente également une console déportée 400.

Cette console comporte comme la console 100 de la figure 1 des  
15 moyens d'interface tels qu'un écran et des boutons de commande.

On remarquera toutefois que dans le cas du dispositif de la figure 4a, aucun ventilateur ou source de gaz sous pression n'est associée à la console.

En effet, dans ce cas le ventilateur est directement associé au  
20 masque 420.

La console 400 peut intégrer une unité centrale de commande du fonctionnement du dispositif.

Dans ce cas, cette unité de commande reçoit les signaux issus des capteurs du module 20.

25 A cet effet, les signaux ont préalablement été amplifiés et numérisés dans le module, par les moyens évoqués ci-dessus.

Les transmission de signaux entre le module 20 et l'unité centrale de la console 400 se font dans le cas du dispositif de la figure 4a par une liaison de type filaire.

30 Dans ce cas, un câble de transmission de données 430 assure la transmission des signaux du module vers l'unité centrale.

En fonction de la valeur de ces signaux, l'unité centrale élabore une valeur de consigne de vitesse de rotation à destination du ventilateur.

Cette valeur de consigne peut en particulier être une valeur de vitesse de rotation du rotor du ventilateur.

5            Cette consigne est transmise au ventilateur par l'intermédiaire de la même liaison entre la console et le module (dans le cas du dispositif de la figure 4a, le câble 430).

On comprend que le dispositif de la figure 4a permet d'atteindre de nombreux avantages.

10           En particulier, on remarque qu'aucun conduit ne relie la console 400 et le patient pour amener le gaz respiratoire audit patient.

Ceci offre un grand confort et une grande souplesse d'utilisation.

En outre, l'absence de conduit permet de s'affranchir des inconvénients mentionnés en introduction de ce texte à propos des bouchons de CO<sub>2</sub> qui peuvent être créés dans les conduits des dispositifs connus.

15           Et de manière plus générale (et en faisant abstraction des considérations liées à la présence ou non d'un conduit), le fait que le module soit amovible permet de démonter rapidement et simplement le ventilateur, pour procéder à son nettoyage s'il en est besoin.

Par ailleurs, le masque étant dépourvu d'ouïe, on n'est dans le cas de l'invention pas exposé aux inconvénients qui sont liés à la présence de telles ouïes.

20           On remarquera également que le fait que le ventilateur et ses capteurs associés soient placés au plus près du patient permet de transmettre à l'unité centrale qui commande le fonctionnement du dispositif des paramètres qui sont réellement représentatifs de l'état du gaz à proximité du patient.

30           On précise à cet égard que l'implantation du module dans le masque est réalisée de manière à ne laisser qu'un faible volume à l'intérieur du masque.

On peut ainsi piloter par l'unité centrale le fonctionnement du dispositif en temps « vraiment » réel, avec un temps de réponse extrêmement faible par rapport aux changements d'état du dispositif.

En particulier, le fait de s'affranchir de la longueur du conduit  
5 amenant classiquement le gaz au patient permet de piloter au plus près le fonctionnement du dispositif : l'effet des commandes transmises au ventilateur va se répercuter immédiatement au niveau du patient.

Un autre avantage tient au fait que le moteur du ventilateur se trouve à proximité immédiate des capteurs de la partie 22 du module 20.

10 La chaleur dégagée par ce moteur réchauffe en effet de la sorte le gaz respiratoire passant dans ces capteurs, ce qui permet d'éviter la condensation des gaz au niveau de ces capteurs.

On notera que le patient peut disposer d'une télécommande pour commander à distance le fonctionnement de la console 400.

15 Par ailleurs, la console 400 peut elle-même être réduite en une simple télécommande permettant de commander le fonctionnement du dispositif.

La figure 4b représente une autre variante de mise en œuvre de l'invention.

20 Dans cette variante, la liaison entre la console déportée 400 et le module 20 est assurée par une liaison non filaire.

Cette liaison non filaire du dispositif de la figure 4b permet de réaliser des transferts de données et de signaux mentionnés ci-dessus, par des moyens de transmission sans fil.

25 De tels moyens peuvent par exemple comprendre un émetteur et un récepteur radiofréquence. Il peut s'agir par exemple d'une liaison de type Bluetooth (marque déposée).

Dans le cas de la variante représentée sur la figure 4b, le ventilateur du module 20 est associé à une petite batterie électrique qui est  
30 également intégrée au module.



Les autres caractéristiques du dispositif de la figure 4b sont similaires à celles du dispositif de la figure 4a.

La figure 5 illustre un autre mode de mise en œuvre de l'invention, qui correspond à une alternative de mise en œuvre.

5 Dans cette alternative, le module 20 n'est pas fixé directement sur le masque 420 du patient. Au lieu de cela, le module 20 est monté sur la console 400, ou dans cette console.

Dans ce cas, un conduit 110' relie encore la console au masque du patient, pour lui apporter le gaz respiratoire dont il a besoin.

10 Cette alternative de mise en œuvre ne permet pas d'obtenir la totalité des avantages mentionnés ci-dessus à propos des dispositifs des figures 4a et 4b, dans lesquels le module 20 est directement implanté sur le masque du patient.

15 Mais l'alternative de la figure 5 permet tout de même le démontage simple, rapide et aisé du ventilateur, à des fins de nettoyage par exemple.

Et dans ce cas encore, le ventilateur est un ventilateur axial, du type de celle représentée sur la figure 3.

20 On précise que ce type de ventilateur axial, outre le fait qu'il permet de réduire l'encombrement associé au module 20, présente également un avantage en terme de fonctionnement.

A cet égard, on rappelle tout d'abord que les dispositifs d'aide à la respiration peuvent être pilotés en débit, ou en pression.

25 Dans un pilotage en débit, on commande le fonctionnement du ventilateur essentiellement en fonction des signaux issus d'un capteur de débit du gaz respiratoire.

Ce type de pilotage correspond à un mode dit volumétrique du dispositif.

Il est également possible de piloter le dispositif en mode barométrique.

Dans ce cas, on élabore les signaux de commande à destination du ventilateur essentiellement en fonction des signaux issus du capteur de pression du gaz respiratoire.

5 Un tel pilotage barométrique est souvent adopté pour ventiler des patients atteints de pathologies légères (notamment des patients souffrant d'apnée du sommeil).

Et la Demanderesse a déterminé qu'un ventilateur de type axial était plus apte qu'un ventilateur de type centrifuge à réaliser un pilotage du dispositif en pression.

10 En effet, un tel ventilateur axial est particulièrement adapté pour générer un flux de gaz respiratoire avec :

- Des pressions relativement faibles (dont la valeur est inférieure à environ 25 mb),
- avec un débit élevé (ayant typiquement une valeur supérieure à environ 15 150 l/min).

Et ce type de valeurs de pression et de débit est couramment associé à des modes de fonctionnement en BPAP ou en CPAP, qui correspondent à des modes de mise en œuvre de l'invention.

20 On précise également que l'utilisation d'un ventilateur axial comme source de gaz sous pression permet d'augmenter la sécurité du dispositif.

En effet, dans le cas d'une coupure d'énergie privant la source de gaz sous pression d'alimentation électrique, il sera beaucoup plus facile au patient de continuer à respirer « au travers » d'un ventilateur axial qu' « au travers » d'un autre type de source de gaz sous pression.

25 Un autre avantage encore d'une source de gaz sous pression réalisé sous la forme d'un ventilateur axial est que le bruit associé au fonctionnement d'une telle source est diminué. Le confort d'utilisation du dispositif s'en trouve augmenté - notamment dans le cadre du traitement d'apnées du sommeil.

30 Dans tous les cas de figure, le dispositif selon l'invention peut être un dispositif de type BPAP ou CPAP.

## REVENDICATIONS

5

1. Dispositif d'aide à la respiration d'un patient, comprenant :
- Une source de gaz respiratoire sous pression,
  - Un embout pour permettre au patient de recevoir ledit gaz,
  - Au moins un capteur pour acquérir un paramètre représentatif du

10

fonctionnement du dispositif,  
caractérisé en ce que ladite source de gaz est un ventilateur, et ledit ventilateur est intégré dans un module amovible qui comprend aussi au moins un capteur pour acquérir un paramètre représentatif du fonctionnement du dispositif.

15

2. Dispositif selon la revendication précédente caractérisé en ce que ledit module comprend un capteur de pression de gaz respiratoire et un capteur de débit.

20

3. Dispositif selon l'une des revendications précédentes caractérisé en ce que le module est fixé sur le dispositif par une liaison amovible, de sorte que le démontage du module est aisé.

25

4. Dispositif selon la revendication précédente caractérisé en ce que ladite liaison amovible comprend un pas de vis.

5. Dispositif selon la revendication 3 caractérisé en ce que ladite liaison amovible comprend des moyens de clipsage du module.

30

6. Dispositif selon l'une des revendications précédentes caractérisé en ce que ledit embout est réalisé sous la forme d'un masque.

## REVENDICATIONS

1. Dispositif d'aide à la respiration d'un patient, comprenant :
  - Une source de gaz respiratoire sous pression,
  - Un embout pour permettre au patient de recevoir ledit gaz,
  - Au moins un capteur pour acquérir un paramètre représentatif du fonctionnement du dispositif,caractérisé en ce que ladite source de gaz est un ventilateur, et ledit ventilateur est intégré dans un module amovible qui comprend aussi au moins un capteur pour acquérir un paramètre représentatif du fonctionnement du dispositif.
2. Dispositif selon la revendication précédente caractérisé en ce que ledit module comprend un capteur de pression de gaz respiratoire et un capteur de débit.
3. Dispositif selon l'une des revendications précédentes caractérisé en ce que le module est fixé sur le dispositif par une liaison amovible, de sorte que le démontage du module est aisé.
4. Dispositif selon la revendication précédente caractérisé en ce que ladite liaison amovible comprend un pas de vis.
5. Dispositif selon la revendication 3 caractérisé en ce que ladite liaison amovible comprend des moyens de clipsage du module.
6. Dispositif selon l'une des revendications précédentes caractérisé en ce que ledit embout est réalisé sous la forme d'un masque.

- 5
7. Dispositif selon la revendication précédente caractérisé en ce que ledit masque est un masque ne présentant pas de moyens autorisant des fuites tels que des ouies.
- 10
8. Dispositif selon l'une des revendications précédentes caractérisé en ce que le module est fixé directement sur l'embout, de sorte que le dispositif ne comprend pas de conduit d'acheminement de gaz respiratoire qui relierait l'embout à une console fixe déportée du dispositif.
- 15
9. Dispositif selon la revendication précédente caractérisé en ce que l'ensemble formé par l'embout et le module est relié à une console de commande du dispositif.
- 20
10. Dispositif selon la revendication précédente caractérisé en ce que ladite liaison permet de transmettre entre ledit ensemble et ladite console des données.
- 25
11. Dispositif selon la revendication précédente caractérisé en ce que ladite liaison est une liaison sans fil.
12. Dispositif selon la revendication 10 caractérisé en ce que ladite liaison permet d'acheminer de ladite console vers ledit ensemble l'énergie nécessaire au fonctionnement des composants du module.
- 30
13. Dispositif selon la revendication précédente caractérisé en ce que ladite liaison est une liaison filaire.

7. Dispositif selon la revendication précédente caractérisé en ce que ledit masque est un masque sans ouïe.
8. Dispositif selon l'une des revendications précédentes caractérisé en ce que le module est fixé directement sur l'embout, de sorte que le dispositif ne comprend pas de conduit d'acheminement de gaz respiratoire qui relierait l'embout à une console fixe déportée du dispositif.
9. Dispositif selon la revendication précédente caractérisé en ce que l'ensemble formé par l'embout et le module est relié à une console de commande du dispositif.
10. Dispositif selon la revendication précédente caractérisé en ce que la liaison reliant ledit ensemble formé par l'embout et le module à ladite console de commande du dispositif permet de transmettre dudit ensemble vers ladite console de commande des signaux issus de capteurs du module.
11. Dispositif selon la revendication précédente caractérisé en ce que lesdits capteurs comprennent un capteur de pression de gaz respiratoire et un capteur de débit.
12. Dispositif selon l'une des deux revendications précédentes caractérisé en ce que ladite liaison est également apte à transmettre de ladite console de commande vers ledit ensemble une valeur de consigne de vitesse de rotation à destination du ventilateur du module.
13. Dispositif selon l'une des trois revendications précédentes caractérisé en ce que ladite liaison est une liaison sans fil.

14. Dispositif selon l'une des revendications précédentes caractérisé en ce que le ventilateur est un ventilateur axial.
- 5 15. Dispositif selon la revendication précédente, caractérisé en ce que le rotor du ventilateur axial comprend un étage unique.
- 10 16. Dispositif selon l'une des deux revendications précédentes caractérisé en ce que dans le ventilateur les directions respectives de l'entrée et de la sortie de gaz respiratoire sont sensiblement parallèles.
- 15 17. Dispositif selon l'une des trois revendications précédentes caractérisé en ce que le ventilateur comporte :
- une entrée centrale sensiblement alignée avec l'axe de rotation du rotor du ventilateur,
  - une sortie permettant de collecter le flux généré par ledit rotor selon une direction oblique par rapport audit axe de rotation, et
  - des moyens de redressement dudit flux généré et collecté, pour que
- 20 ce flux s'écoule en sortie de ventilateur dans une direction générale sensiblement parallèle audit axe de rotation du rotor de la ventilateur.
18. Dispositif selon l'une des revendications précédentes caractérisé en ce que le dispositif est de type BPAP.
- 25 19. Dispositif selon l'une des revendications 1 à 17 caractérisé en ce que le dispositif est de type CPAP.

14. Dispositif selon l'une des revendications 10 à 12 caractérisé en ce que ladite liaison permet d'acheminer de ladite console vers ledit ensemble l'énergie nécessaire au fonctionnement des composants du module.
15. Dispositif selon la revendication précédente caractérisé en ce que ladite liaison est une liaison filaire.
16. Dispositif selon l'une des revendications précédentes caractérisé en ce que le ventilateur est un ventilateur axial.
17. Dispositif selon la revendication précédente, caractérisé en ce que le rotor du ventilateur axial comprend un étage unique.
18. Dispositif selon l'une des deux revendications précédentes caractérisé en ce que dans le ventilateur les directions respectives de l'entrée et de la sortie de gaz respiratoire sont sensiblement parallèles.
19. Dispositif selon l'une des trois revendications précédentes caractérisé en ce que le ventilateur comporte :
- une entrée centrale sensiblement alignée avec l'axe de rotation du rotor du ventilateur,
  - une sortie permettant de collecter le flux généré par ledit rotor selon une direction oblique par rapport audit axe de rotation, et
  - des moyens de redressement dudit flux généré et collecté, pour que ce flux s'écoule en sortie de ventilateur dans une direction générale sensiblement parallèle audit axe de rotation du rotor de la ventilateur.
- 20 Dispositif selon l'une des revendications précédentes caractérisé en ce que le dispositif est de type BPAP.



21 Dispositif selon l'une des revendications 1 à 19 caractérisé en ce que le dispositif est de type CPAP.

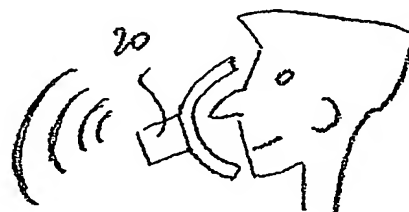
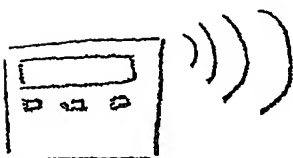
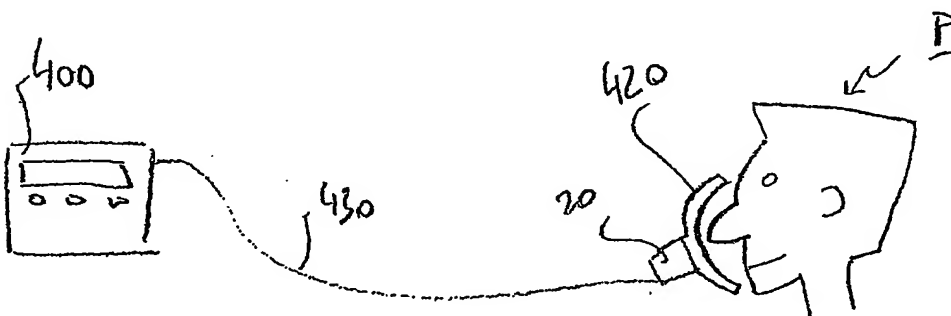
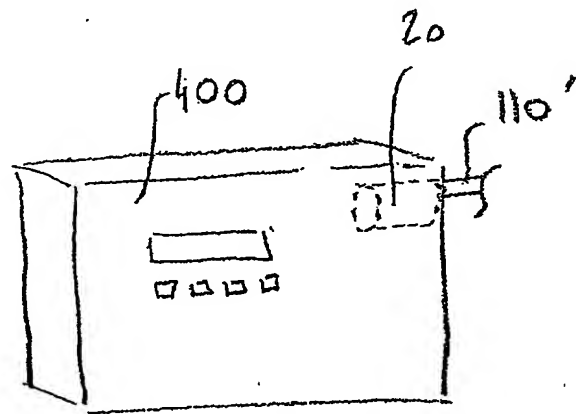
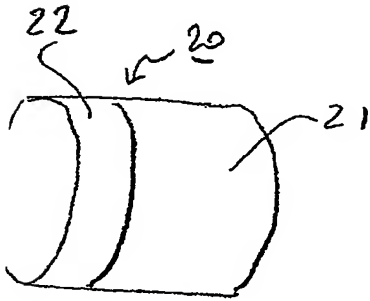
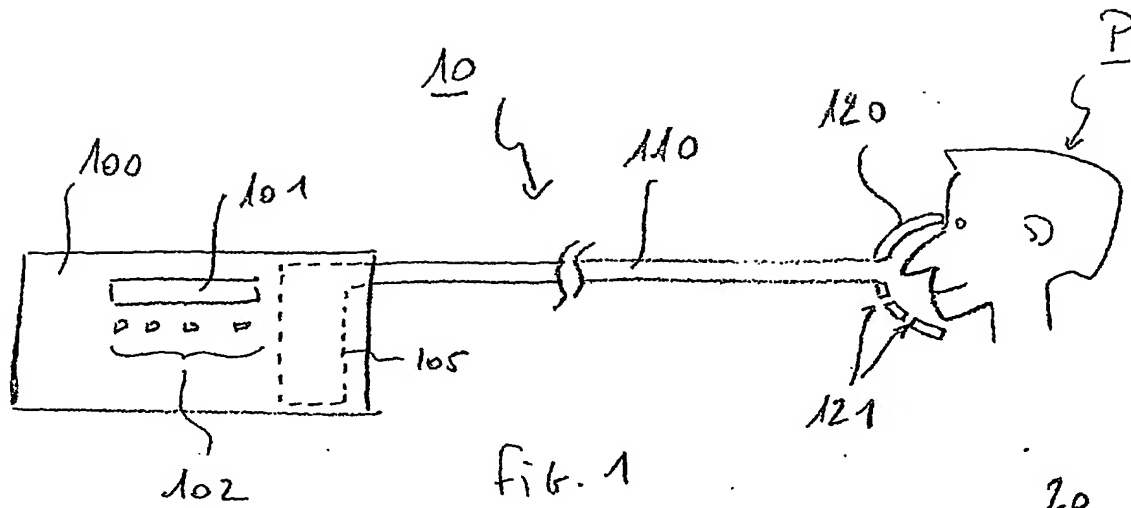
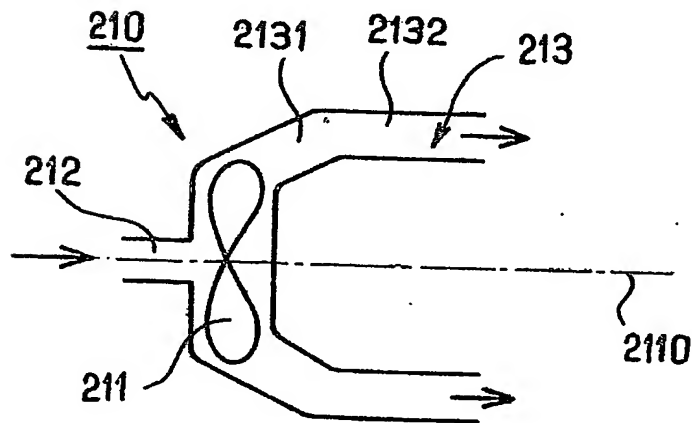
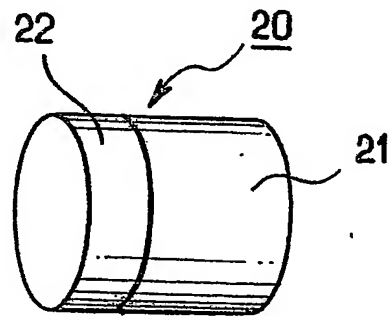
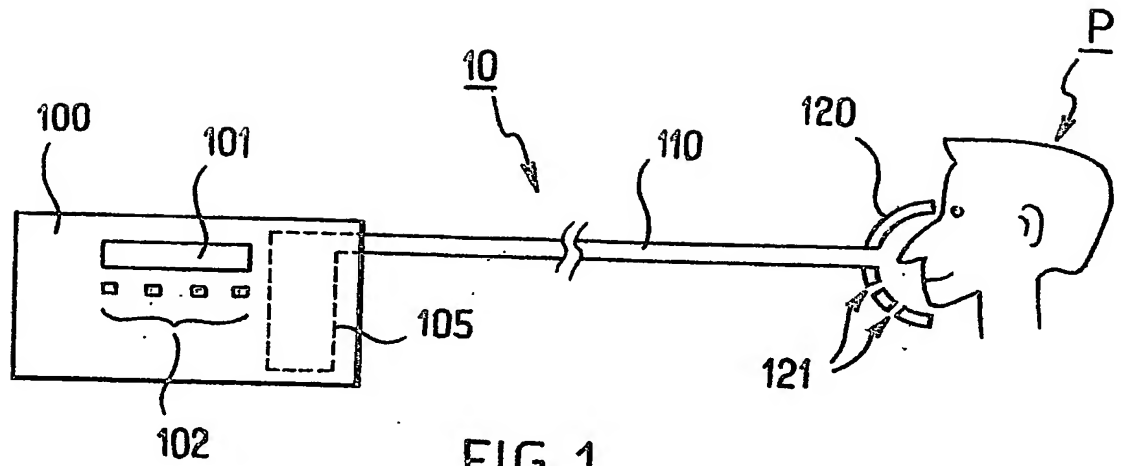


Fig. 4b

1 / 2



2/2

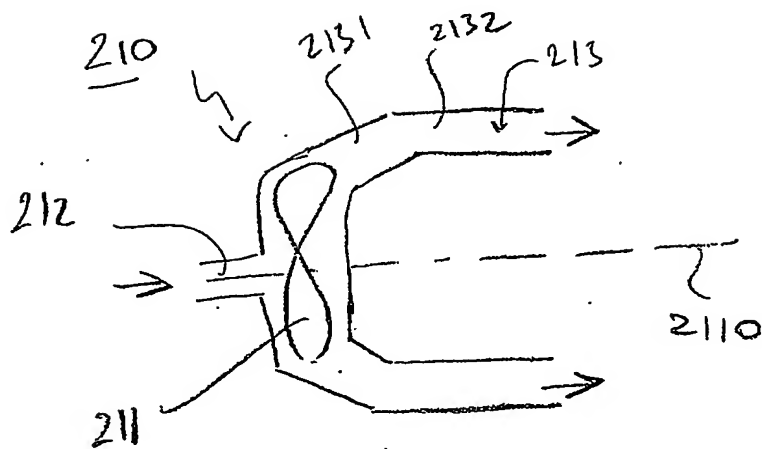


Fig. 3

2 / 2

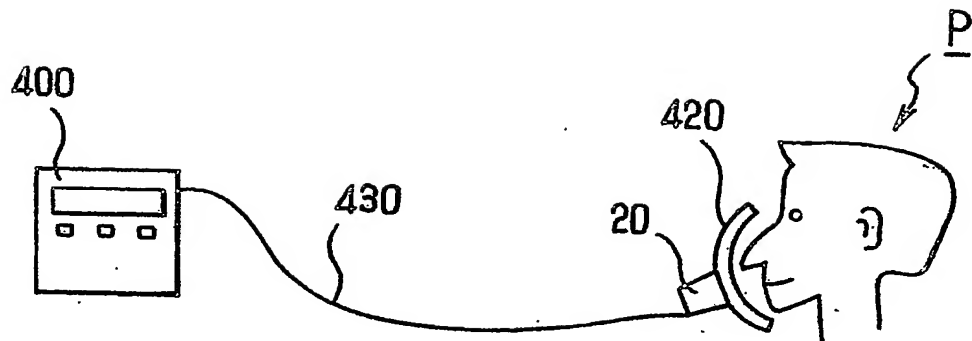


FIG. 4a



FIG. 4b

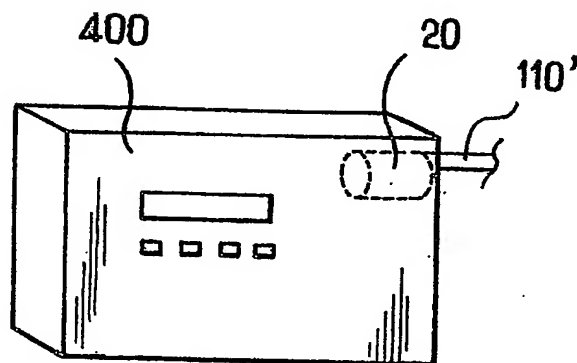


FIG. 5

DÉPARTEMENT DES BREVETS

bis, rue de Saint Pétersbourg.

800 Paris Cedex 08

téléphone : 33 (1) 53 04 53 04 Télécopie : 33 (1) 42 94 86 54

**DÉSIGNATION D'INVENTEUR(S)** Page N° ... / ...

(Si le demandeur n'est pas l'inventeur ou l'unique inventeur)

Cet imprimé est à remplir lisiblement à l'encre noire

DB 113 W / 300301

vos références pour ce dossier (facultatif)	240688 D21315 JC
N° D'ENREGISTREMENT NATIONAL	0308187

**TITRE DE L'INVENTION** (200 caractères ou espaces maximum)

**DISPOSITIF D'AIDE A LA RESPIRATION A TURBINE ET CAPTEUR MODULAIRES.**

**E(S) DEMANDEUR(S) :**

**SOCIETE D'APPLICATIONS INDUSTRIELLES MEDICALES ET ELECTRONIQUES (SAIME) :**

25, rue de l'Etain,

77176 SAVIGNY LE TEMPLE FRANCE - FRANCE

**DESIGNE(NT) EN TANT QU'INVENTEUR(S) :** (Indiquez en haut à droite «Page N° 1/1» S'il y a plus de trois inventeurs, utilisez un formulaire identique et numérotez chaque page en indiquant le nombre total de pages).

Nom		
Prénoms		
Adresse	Rue	CHALVIGNAC Philippe
	Code postal et ville	37, Domaine du bois de la Garenne
		77160 ACHERES LA FORET FRANCE
Société d'appartenance (facultatif)		
Nom		
Prénoms		
Adresse	Rue	
	Code postal et ville	
Société d'appartenance (facultatif)		
Nom		
Prénoms		
Adresse	Rue	
	Code postal et ville	
Société d'appartenance (facultatif)		
ATE ET SIGNATURE(S) DU (DES) DEMANDEUR(S) DU MANDATAIRE Nom et qualité du signataire		

**PCT/IB2004/002440**

